

Dr. Agung Sedayu, M.T



# KONSTRUKSI BANGUNAN SEDERHANA

Dr. Agung Sedayu, M.T

# KONSTRUKSI BANGUNAN SEDERHANA



UIN-MALIKI PRESS

2016

# KONSTRUKSI BANGUNAN SEDERHANA

© UIN-Maliki Press, 2016

x + 202 hlm ; 17,6 x 25

IISBN 979-243-508-7

Cetakan I: 2016

Penulis:

Dr. Agung Sedayu, M.T

Desain:

Khafid Roziki

Copyright©2016

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-undang.

Dilarang Memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronis maupun mekanis termasuk memfotocopy, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya tanpa izin tertulis dari penerbit

Diterbitkan oleh

UIN-Maliki Malang Press

Jl. Gajayana 50 Malang 65144

Telp/Faks. +62 341 573225

e-mail: penerbitan@uin-malang.ac.id

KATA

Seg  
dan nikma  
seluruh al  
Rosul Mu  
yang sela  
Nya.

Pe  
Sederhana  
konstruks  
dapat m  
mahasisv  
Arsitektu  
disajikan  
penyeles  
sehingga  
dan tepa





## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah swt., yang telah memberikan barokah, hidayah dan nikmat yang tiada terhitung jumlahnya bagi semua hamba-Nya di seluruh alam semesta ini. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi serta Rosul Muhammad saw., beserta keluarga, sahabat, dan generasi perjuangan yang selalu tetap teguh dan istiqomah dalam mengemban risalah-risalah-Nya.

Penulis menyusun buku yang berjudul "*Konstruksi Bangunan Sederhana*" bertujuan untuk melengkapi referensi bidang struktur dan konstruksi bangunan baik pada tingkat teori dan aplikatif (praktis). Buku ini dapat menjadi pegangan para praktisi, peneliti, dan pelajar (siswa dan mahasiswa) mulai tingkat pelatihan (kursus), SMK, diploma, dan S-1 bidang Arsitektur, Teknik Sipil, dan konstruksi bangunan. Materi dalam buku ini disajikan secara lugas dan sederhana dengan didukung oleh trik cara cepat penyelesaian perhitungan struktur yang banyak diterapkan di lapangan, sehingga harapannya dapat dijadikan acuan belajar secara mudah, efektif dan tepat sasaran.

Dalam penyusunan buku ini, penulis yakin bahwa masih banyak kekurangannya, untuk itu kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhirnya penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan, dan mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang turut membantu dengan doa, dukungan, semangat, bantuan, dan bimbingan. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dan menambah pemahaman sistem struktur dan konstruksi bangunan yang aman dan andal, namun tetap sesuai dengan kaidah konstruksi bangunan di Indonesia.

Malang, Juli 2016

Penulis  
uinsedayu@gmail.com



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ... v

DAFTAR ISI ... vii

### BAB 1. SISTEM STRUKTUR DAN KONSTRUKSI

1.1. Definisi Struktur dan Konstruksi pada Bangunan ... 1

1.2. Komponen-Komponen Struktur ... 4

1.3. Standar dan Tata Cara Perhitungan Struktur ... 7

### BAB 2. TANAH SEBAGAI BAHAN PONDASI

2.1. Distribusi Seluruh Beban Pada Tanah ... 9

2.2. Klasifikasi dan Sifat Tanah ... 10

2.3. Penyelidikan Tanah (*Soil Investigation*) ... 16

2.4. Pengeboran Tanah dan Penggalian Lubang Uji ... 19

2.5. Pengambilan Contoh Bahan Tanah ... 25

2.6. Pengujian Tanah (*Soil Test*) ... 26

2.6.1. Uji Lapangan ... 26

2.6.2. Uji laboratorium ... 34



## **BAB 3. PONDASI**

3.1. Definisi Struktur Pondasi ... 37

3.2. Jenis-Jenis Pondasi ... 39

3.2.1. Pondasi Dangkal (*Shallow Foundation*) ... 39

3.2.2. Pondasi Dalam (*Deep Foundation*) ... 48

3.3. Pemilihan Pondasi ... 52

3.3.1. Daya dukung tanah pada kedalaman  $0 < 1,5$  m ... 52

3.3.2. Daya dukung tanah pada kedalaman  $1,5 < 4$  m ... 52

3.3.3. Daya dukung tanah pada kedalaman  $4 < 6$  m ... 53

3.3.4. Daya dukung tanah pada kedalaman  $6 < 10$  m ... 54

3.3.5. Daya dukung tanah pada kedalaman  $10 < 20$  m ... 54

3.3.6. Daya dukung tanah pada kedalaman  $20 - 40$  m ... 55

3.3.7. Daya dukung tanah pada kedalaman lebih dari 40 m ... 56

3.4. Perhitungan Struktur Pondasi ... 56

3.4.1. Pondasi Menerus Batu Kali ... 58

3.4.2. Pondasi Pelat Setempat ... 66

## **BAB 4. BALOK**

4.1. Prinsip Umum Elemen Struktur Balok ... 71

4.2. Balok *Underreinforced* dan *Overreinforced* ... 74

4.3. Analisis Lentur Murni dan Beban Lintang Balok ... 74

4.4. Perhitungan Struktur Balok ... 75

## **BAB 5. PELAT**

5.1. Lentur Murni Pelat ... 87

5.2. Tipe-Tipe Pelat ...	88
5.2.1. <i>One Way Slab</i> ...	88
5.2.2. <i>Two Ways Slab</i> ...	89
5.2.3. <i>Flat Slab</i> ...	90
5.2.4. <i>Flush Slab</i> ...	90
5.2.5. <i>Drop Slab</i> ...	91
5.2.6. <i>Plate Slab</i> ...	91
5.2.7. <i>Waffle Slab</i> ...	92
5.3. Perhitungan Struktur Pelat ...	93
5.4. Struktur Tangga ...	99
5.4.1. Fungsi Tangga ...	99
5.4.2. Bagian-bagian Tangga ...	100
5.4.3. Geometri Pelat Tangga ...	102
5.4.4. Konfigurasi Tulangan Pelat Tangga ...	105
5.4.5. Perhitungan Struktur Tangga ...	106

## **BAB 6. KOLOM**

6.1. Kolom Sebagai Elemen Tekan ...	119
6.2. Kolom Bergoyang dan Tidak Bergoyang ...	122
6.3. Kolom Pendek dan Panjang ...	122
6.4. Panjang Tekuk Kolom ...	123
6.5. Perhitungan Struktur Kolom ...	124

## **BAB 7. DINDING STRUKTUR**

7.1. Fungsi Dinding Struktur ...	133
7.2. Tipe-Tipe Dinding Struktur ...	134



- 7.2.1. Dinding Pemikul (*bearing wall*) ... 134
- 7.2.2. Dinding Penahan (*retaining wall*) ... 137
- 7.2.3. Dinding Geser (*shear wall*) ... 146
- 7.3. Perhitungan Struktur Dinding Geser dan Penahan ... 149

## **BAB 8. RANGKA ATAP**

- 8.1. Rangka Batang ... 155
  - 8.1.1. Rangka Batang sebagai Rangka Atap ... 156
  - 8.1.2. Kestimbangan Rangka Batang ... 158
  - 8.1.3. Tipe-Tipe Rangka Batang ... 158
  - 8.1.4. Rangka Batang vs Rangka ... 159
  - 8.1.5. Kestimbangan Rangka Batang ... 163
- 8.2. Rangka Atap Kayu ... 164
- 8.3. Rangka Atap Baja Ringan ... 171

## **BAB 9. KONSTRUKSI BANGUNAN SEDERHANA TAHAN GEMPA**

- 9.1. Definisi Dan Kriteria Bangunan Tahan Gempa ... 179
- 9.2. Pendetilan Konstruksi Bangunan Sederhana Tahan Gempa ... 183
  - 9.2.1. Denah ... 183
  - 9.2.2. Pondasi ... 186
  - 9.2.3. Dinding Pemikul ... 187
  - 9.2.4. Rangka beton bertulang dengan dinding pengisi ... 193
  - 9.2.5. Rangka atap ... 197

## **DAFTAR PUSTAKA ... 201**



Buku ini hadir di tengah-tengah semakin langkanya buku referensi di bidang konstruksi bangunan yang mudah dipahami dan diaplikasikan. Buku ini menyajikan sistem struktur dan konstruksi bangunan sederhana terutama rumah tinggal 1-2 lantai dengan disertai soal-soal perhitungan struktur yang banyak diterapkan di lapangan. Penyajian materi dikemas secara lugas dan sederhana sehingga dapat dipahami dengan mudah oleh tingkat pemula hingga lanjut praktisi, peneliti, dan pelajar di Indonesia. Dengan disertai contoh kasus persoalan yang aplikatif di lapangan, buku ini dapat digunakan oleh pelajar mulai tingkat SMK, diploma, dan S-1 bidang Arsitektur, Teknik Sipil, dan konstruksi bangunan. Di dalamnya disajikan pula trik cara cepat untuk menghitung struktur bangunan yang aman dan andal namun tetap sesuai dengan kaidah konstruksi yang berlaku di Indonesia. Secara global materi di dalam buku ini meliputi pengantar sistem struktur dan konstruksi bangunan, tanah sebagai bahan pondasi, pondasi, balok, pelat, kolom, dinding struktur, rangka atap, dan konstruksi bangunan sederhana tahan gempa.



Agung Sedayu lahir di Jember pada 24 Oktober 1978. Menyelesaikan pendidikan tingkat SD, SMP, dan SMA di Jember. Tahun 2003 menyelesaikan studi S-1 di Jurusan Arsitektur Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Menyelesaikan studi S-2 (2009) dan S-3 (2013) di Teknik Sipil Universitas Brawijaya (UB) Malang dengan mengambil kekhususan kinerja dan keandalan infrastruktur. Mulai tahun 2005 menjadi dosen tetap di Jurusan Teknik Arsitektur UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Sejak tahun 2011 penulis menjadi tenaga ahli Bappenas dan pada 2014 hingga sekarang menjadi Dewan Pakar Balitbang Kementerian Perhubungan RI yang membantu pemerintah dalam pengembangan infrastruktur Nasional. Penulis hingga kini aktif menulis dan meneliti tentang infrastruktur Nasional.



UIN - MALIKI PRESS  
Jalan Gajayana 50 Malang 65144  
Telepon/Faksimile (0341) 573225  
E-mail: [penerbitan@uin-malang.ac.id](mailto:penerbitan@uin-malang.ac.id)  
<http://press.uin-malang.ac.id>

